Über die normalen Pupillenweiten von Kleinkindern und Säuglingen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Hohen medizinischen Fakultät der Friedrich-Alexander-Universität zu Erlangen.

Vorgelegt durch

Rudolf Schuh

aus Lindau-Reutin

1938

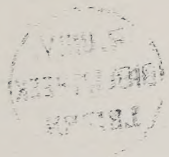
R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Referent: Geheimrat Prof. Dr. Jamin

Dekan: Prof. Dr. Greving

Tag der mündlichen Prüfung: 19. November 1937

Meinen lieben Eltern



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41533902_0031

Die Weite der Pupille, des von der Iris begrenzten, meist runden „Sehloches" ist eine außerordentlich variable Größe. Die Pupille stellt bei der äußeren Betrachtung des Auges eines der wichtigsten Details des Bildes dar. Sie bestimmt mit Irisfarbe, Glanz der Hornhaut und Größe des sichtbaren Teiles des Bulbus, den Ausdruck des Auges. Von künstlerischer Seite ist das eine vielbeachtete Tatsache. Die bildenden Künstler wußten und wissen, daß man das Seelenleben, den momentanen psychischen Zustand eines Menschen unter anderem vor allem durch seinen Augenausdruck darstellen kann. Unter den vielen Einzelfaktoren, die zusammen den Augenausdruck ausmachen, ist die Pupillenweite mit einer der wichtigsten. Nach dieser kurzen Vorbemerkung zur Bedeutung der Pupillenweite in der Medizin.

Für den Arzt, der am Krankenbett steht, im Speziellen für den Kinderarzt, der seine kleinen Patienten nicht befragen kann, ist die Deutung des Augenausdruckes von sehr großer Bedeutung. Er muß gleich beurteilen können, ob aus dem Auge z. B. Schmerz, Angst oder Wohlbehagen, Aufmerksamkeit oder Apathie spricht. Da auch hier die Pupille von größter Wichtigkeit ist, möchte ich zunächst anführen, von welchen äußeren bzw. inneren Faktoren deren Größe abhängig ist. Diese Faktoren bedürfen auch deswegen einer Anführung, da sich daraus die Voraussetzungen ergeben für eine vergleichsfähige Messung der Pupillenweite.

Zunächst die leichter faßlichen und meßbaren Faktoren.

Zuerst das Licht: Der entscheidende Einfluß der Lichtstärke auf die Weite der Pupille ist allgemein bekannt. Man fordert von einem gesunden Individuum eine prompte Verengerung seiner Pupille bei Belichtung. Daß man dabei eine direkte und eine konsensuelle Reaktion unterscheidet, sei nebenbei erwähnt. Die reflektorische Pupillarreaktion, die dem Vorgang der Abblendung in der Photographie entspricht, verläuft von der Retina aus auf bestimmten Nervenbahnen. Zur Veranschaulichung sei hier ein Schema von Lutz angeführt, das kurz den anatomischen Weg zeigen soll.

Pupillenerweiterung	Bahn für	Pupillenverengerung
	a) Afferente	
1. Tastkörperchen	Stäbchen und Zapfen	Retina
2. Spinalganglion	Bipolare Zellen	Retina
3. Kerne von Goll und Burdach	Ganglienzellen	Retina
Sensible Kreuzung in der Medulla oblongata	Nervus opticus	
	Chiasma	
4. Zellen des Globus pallidus und des Luys'schen Körpers	Corpora quadrigemina anteriora	
	b) Efferente.	
5. Fasciculus bigeminalis (Fasern aus der Linsenkerngegend zum oberen Vierhügel) plus Fasciculus tektospinalis (Fasern aus dem Vierhügelgebiet zum Rückenmark)	Fasciculus tectobulbaris (Fasern aus dem Vierhügelgebiet zum Okulomotoriuskern)	

Kreuzung von Meynert:

6. Centrum ciliospinale	Nucleus oculomotorius
7. Ganglion cervicale sup.	Ganglion ciliare
8. Musculus dilatator iridis	Musculus sphincter iridis

Dieses Schema ist natürlich sehr unvollständig, da es aus den vielen Faktoren für die Erweiterung nur den Hautreiz, für die Verengerung nur das Licht angibt. Daß außer diesen beiden noch eine ganze Reihe von Faktoren die momentane Größe der Pupille beeinflussen, habe ich ja schon erwähnt. Doch zeigt das Schema gut die anatomische Bahn für den wichtigsten verengernden Reiz, der bei der Meßanordnung berücksichtigt werden muß. Ob jedoch eine reflektorische Verengerung der Pupille nur auf dieser Bahn vor sich geht, muß zweifelhaft sein.

L. Schreiber kam bei Kaninchen, denen er den Sehnerven durchschnitten hatte, zu folgendem Ergebnis: Eine Verengerung der Pupille tritt selbst bei intensivster Beleuchtung nicht ein, wenn das Versuchstier sich freischwebend in absoluter Ruhelage befindet. Er betont damit die Wichtigkeit, Hautreize auszuschalten. Diesem Ergebnis stehen die Versuche von E. Hertel gegenüber, der die Lichtreaktion bei einigen durch schwere Schädeltraumen (Basisfrakturen) erblindeten Patienten prüfte. Er verwendete durch eine Linse konzentriertes Licht, wobei er die Randstrahlen durch eine Irisblende abschirmte. Er ließ nun einmal das Strahlenbündel in die Pupille des amaurotischen Auges fallen, und zwar so, daß die Iris nicht beleuchtet wurde und fand keine reflektorische Verengerung der Pupille. Dann richtete er die Strahlen auf die Iris und sah zunächst eine lokale Vorbuckelung der Iris und dann eine allgemeine Verengerung der Pupille. Er schließt daraus, daß es also auch eine Pupillenreaktion nach Zerstörung der Opticusbahn gibt. Auf welchen Bahnen sie vor sich geht oder ob das Irisgewebe selbst auf den Reiz anspricht, läßt er offen. Aus diesen oder ähnlichen Versuchen begründet W. Silberkuhl wohl seine Forderung, daß bei allen Pupillenmessungen ein vollkommenes Oeffnen der Lidspalte nötig ist. Ich habe diese Forderung bei meinen Messungen soweit wie möglich berücksichtigt, doch stoßen solche Maßnahmen bei Neugeborenen und Säuglingen, wie wohl leicht einzusehen ist, auf ziemliche Schwierigkeiten.

Nun zu der Frage der Lichtstärke. Auf den ersten Blick scheint das die schwierigste Frage zu sein und man glaubt ohne komplizierte, präzise Apparate und Versuchsanordnungen nicht zum Ziel zu kommen. Doch ist die Pupillenweite keine absolute Proportionale der Lichtstärke und Schirmer hat durch eingehende Versuche, die R. A. Tange vollauf bestätigen konnte, bewiesen, daß es eine sogenannte „Physiologische Pupillenweite" gibt. Als Lichtstärke, bei der diese physiologische Pupillenweite vorhanden ist, gibt er die Spanne zwischen 100 und 1100 mk (Meterkerzen) an. Unter dieser Grenze fand er weitere, über ihr engere Pupillen. Als eine wichtige Forderung gibt er noch eine genügende Adaptation an, und zwar hat die Pupille eine konstante Größe, wenn das Auge vom Dunklen ins Helle kommt nach 4 mt, im umgekehrten Fall nach 15 mt. Diese Feststellungen erlauben es mit einem sehr einfachen Instrument, wie es das Pupillometer nach Haab darstellt, Messungen zu

machen. Auf das Instrument werde ich bei der Besprechung meiner Versuche noch näher eingehen. R. A. Tange hat auch dieses Instrument benützt und etwa tausend Messungen in allen Lebensaltern gemacht. Weiterhin ist es von größter praktischer Wichigkeit, daß man von absoluten Lichtstärkemessungen absehen und sich damit begnügen kann, mit vergleichenden Lichtstärkemessungen festzustellen, daß man sich innerhalb des von Schirmer angegebenen Bereiches befindet. Es gibt zwar Methoden, die mit einer absolut konstanten Lichtquelle arbeiten, jedoch sind alle diese Anordnungen sehr kompliziert und vor allem sehr kostspielig. Ihrer größeren Präzision hat das Verfahren mit dem Pupillometer die Unkompliziertheit seiner Anwendung und die, wie R. A. Tange betont, sich daraus ergebende große Anzahl von Messungen, die Anwendbarkeit auf Kinder und die durch große Uebung zu steigernde doch ganz gute Meßgenauigkeit entgegenzustellen. Damit wäre die Frage der Lichtstärke hinreichend erörtert.

Sachs und Abelsdorff zeigten, daß für farbiges Licht die Wirkung auf die Pupillenweite und auf die Lichtempfindung vollständig parallel gehen, also vom Adaptationszustande abhängen.

Pupillenreaktion auf Konvergenz und Accomodation. Der Einfluß der Konvergenz und Accomodation auf die Größe der Pupille wird von R. A. Tange dahin zusammengefaßt, daß die Pupille um so weiter ist, je weniger von der Accomodation verlangt wird. Es ergibt sich daraus die Forderung, daß die Versuchsperson in die Ferne sehen soll.

Wichtige von außen einwirkende Momente, die zwar für diese Messungen nicht in Frage kamen, sind gewisse Pharmake und Gifte. Diese kann man in solche, die eine Erweiterung und solche, die eine Verengerung bewirken, unterteilen. Hier sollen nur die bekanntesten angeführt werden.

I. Pupillenerweiternde Stoffe (Mydriatica)
   a) durch Erregung der Nervenendigungen des Dilatators (sympathisch): Adrenalin, Cocain.
   b) durch Lähmung der Nervenendigungen des Sphincters (parasympatisch) Atropin.

II. Pupillenverengernde Mittel (Miotica) Erregung der Nervenendigungen des Sphincters (parasympathisch): Physostigmin, Eserin, Pilokarpin.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang auf die Pupillenveränderungen hinzuweisen, die während des Verlaufes einer Narkose eintreten. Im Excitationsstadium sehen wir weite Pupillen, die dann im sogenannten Toleranzstadium sich stark verengen. Im Stadium der Reflexlosigkeit sind sie wieder etwas weiter. Das nicht erwünschte Kollapsstadium hat ganz weite reaktionslose Pupillen. Die im Beginn einer Narkose manchmal auftretende reflektorische Asphyxie geht mit engen Pupillen einher, im Gegensatz zu anderen Formen der Asphyxsie während der Narkose, bei denen die Pupillen weit sind.

Als eine von außen kommende Komponente möchte ich noch direkten Druck auf das Auge und die damit verbundene Drucksteigerung in der vorderen Kammer oder intraokularen Druck aus anderen Ursachen anführen. Er hat in der Regel eine Pupillenerweiterung zur Folge (Glaukom).

Helmholtz beobachtete, daß schwache durch das Auge geleitete Ströme eine Lichtempfindung, stärkere eine Pupillenverengerung auslösen können.

Auch findet man die Erscheinung, daß beim Lidschluß eine Pupillenverengerung eintritt, wenn man die beabsichtigte Bewegung durch passives Aufhalten unmöglich macht. Diese Beobachtung ist dadurch von Wichtigkeit, daß bei dem Versuche zum Zwecke der Messung die Lidspalte ganz zu öffnen, das Versuchsergebnis verfälscht werden kann.

Diesen mehr oder weniger exogenen Ursachen der Irisbewegung steht eine Reihe von endogenen gegenüber. Den Uebergang mögen gewisse psychische Erregungen bilden, die oft eine exogene Ursache haben. Bekannt ist die starke Pupillenerweiterung bei Zorn und Wut. Besonders fällt das bei Personen mit hellblauer Iris, wie sie die Vertreter der nordischen Rasse zeigen, auf. Das bedingt wohl den sogenannten „schrecklichen Blick", den schon Tacitus von den Germanen erwähnt und an den sich die Römer erst gewöhnen mußten. Bei Augen mit dunkelblauer oder brauner Iris ist dieser Gegensatz nicht so hart und stechend, so daß wir hier eher von einem drohenden oder auch giftigen Blick sprechen können. Auch plötzlicher Schreck und Schmerz und andere psychische Affekte haben einen pupillenerweiternden Einfluß. Hierher gehört wohl auch die Beobachtung Bumkes, daß auch starke optische Reize unter Umständen eine reflektorische Erweiterung bewirken können. Schmidt-Rimpler fand beim Ophtalmoskopieren bei manchen Personen im Augenblick des stärksten Lichteinfalles eine Erweiterung der Pupille. Er führt das auf den sensorischen Reiz oder die psychische Erregung zurück.

Wie diese physiologischen Geschehnisse im Zentralnervensystem einen Einfluß haben, so auch Erkrankungen, Reizungen oder Schädigungen desselben. Eine Erhöhung der Kohlensäurespannung im Blut (Acidose) hat eine Verengerung der Pupille zur Folge. In dieser Hinsicht ist wohl auch die von Goldflam beobachtete Pupillenbewegung bei der Cheyne-Stoke'schen Atmung zu deuten. Er sah, daß sich die Pupillen in der Phase der verflachten oder sistierenden Atmung verengen, während sie sich in dem Maße, wie die Atmung wieder in Gang kommt und sich vertieft, erweitern. Goldflam führt jedoch diese Beobachtung auf eine gleichzeitige Aenderung der Bewußtseinslage zurück und bringt sie in Analogie mit der Pupillenveränderung beim Schlaf und Erwachen. Er beobachtete bei orientierten Patienten, daß sie in der Phase der Verflachung der Atmung einschlummern, sogar einschlafen und bei der Wiederaufnahme der Atmung erwachen. Er führt das auf ein Sistieren bzw. Wiedereinsetzen der Hirnrindentätigkeit und der damit verbundenen dilatatorischen Impulse zurück. Diese Erscheinung läßt sich wohl auch durch eine Schwankung des Kohlensäurespiegels im Blut erklären und wäre eine Parallele zu der wechselnden Erregung des Atemzentrums. Durch Morphin mag eine Acidose hervorgerufen werden, doch kann seine Wirkung auch auf einer Lähmung von auf das Oculomotoriuszentrum einwirkenden hemmenden Bahnen beruhen. Bekannt ist, daß die verschiedensten Erkrankungen des Zentralnervensystems einen verändernden Einfluß auf die

Pupillenweiten haben. Ebenso kann man bei hohem Fieber häufig sehr enge Pupillen beobachten.

Auch mag die Blutzusammensetzung einen veränderten Einfluß auf die Pupille haben. Eine freilich noch umstrittene Beobachtung von Wieland und Schoem stellte eine Miosis nach der Nahrungsaufnahme fest, die Adlersberger und Kanders in Abhängigkeit von der Salzsäuresekretion setzen.

Außer diesem Einfluß der Blutchemie muß der momentane Tonus der vegetativen Innervierung des ganzen Körpers als ein sehr wichtiger Faktor berücksichtigt werden. Wie auch sonst diese beiden Faktoren in ihrer Wirkung eng miteinander verbunden sind. So entsteht in tiefem Schlafe eine sehr starke Verengerung der Pupille, und zwar ist die Pupille um so enger, je tiefer der Schlaf ist. Im Momente des Erwachens und Oeffnens der Lider tritt nach Goldflam eine blitzartige Dilatation ein. Es ist nach Schadow im Wachen ein dauernder Reizzustand des Sympathicus vorhanden. Ich möchte auch nicht verfehlen, auf die Beobachtungen von Prof. Regelsberger hinzuweisen, die dahin laufen, daß die von Parlow gefundenen „bedingten Reflexe" nicht nur so vereinzelte Funktionen wie die Magensaftsekretion betreffen, sondern darüber hinaus alle möglichen vegetativ gesteuerten Tätigkeiten. Es ist daher durchaus wahrscheinlich, daß auch die Pupillenweiten während eines Tages Schwankungen aufweisen, doch sind mit der groben und auch zu subjektiven Methode des Pupillometers solche feine Veränderungen leider nicht feststellbar.

Daneben ist festzustellen, daß die Pupillen nie ganz in Ruhe sind, sondern Schwingungen um eine Ruhelage ausführen. Selbst wenn mit bloßem Auge keine Bewegung sichtbar ist, kann sie doch bei genauerer Lupenbetrachtung festgestellt werden. Schadow führt dieses Oszillieren auf den dauernden Wechsel sensibler und psychischer Reize zurück. Hensen und Volkers dagegen haben Schwankungen beobachtet, die mit der Atmung und dem Herzschlag synchron waren. Sie führen diese Erscheinung entweder auf eine Aenderung des Blutgehaltes oder auf eine nervöse Beeinflussung der Gefäßmuskulatur oder der glatten Muskeln der Iris zurück. Die von ihnen beobachteten Schwankungen bestehen in einer Erweiterung der Pupille bei der Ausatmung. Die Größenveränderung kann bis zu ½ mm betragen. Die Verfasser wollen diese Erscheinung auf eine Entleerung der Irisvenen bei der Inspiration zurückgeführt wissen. Die Aenderung der Pupillenweite, welche im Rhythmus der Herzaktion erfolgt, besteht in einer schnellen, der Systole synchronen Verengerung der Pupille mit nachfolgender langsamer Erweiterung. Diese Schwankungen der Pupille sind vor allem bei Kindern unschwer zu beobachten, da sie manchmal sehr ausgiebig sind und bestimmt über das oben erwähnte Maß von ½ mm hinausgehen. Doch sind gerade in diesem Punkte auch sehr große individuelle Verschiedenheiten zu beobachten und es gibt auch wieder Kinder, die eine nahezu unbewegliche Pupille zeigen.

Schließlich sei noch daran erinnert, daß es rein willkürliche Pupillenerweiterungen gibt. So erklärt Bumke, daß jedermann willkürlich seine Pupillen erweitern kann, dadurch, daß er die Akkommodation entspannt, die

Atmung anhält und endlich durch starke Muskelaktionen oder durch Zungenbiß. Wichtig in dieser Hinsicht ist die als Hirnrindenreflex von Haab beschriebene Beobachtung: Die Versuchsperson saß in einem Dunkelzimmer. Seitwärts und etwas vorwärts von ihr stand eine Lichtquelle (Kerze). Die Versuchsperson fixierte nun die gegenüberliegende dunkle Wand und zeigte dabei weite Pupillen. Sobald jedoch die Versuchsperson ohne die Blickrichtung (Fixierpunkt) im geringsten zu ändern ihre Aufmerksamkeit auf das Licht lenkte, fand eine Verengerung der Pupille statt. Dabei war also die Lichtmenge, die ins Auge fiel immer die gleiche. Wenn auch Heddaeus erklärt, daß diese Beobachtung auf Ermüdung und durch die Aufforderung sich auf das Licht zu konzentrieren, wieder geweckte Aufmerksamkeit beruhe, so konnte doch Piltz, der die Versuche Haab bestätigte, ähnliche Beobachtungen machen. Er nannte diese von Haab als Hirnrindenreflexe bezeichneten Erscheinungen Aufmerksamkeitsreflexe. Piltz fand auch, daß die bloße Vorstellung eines hellen oder dunklen Gegenstandes Pupillenverengerung bzw. Erweiterung bewirkte. Diese Beobachtung macht er nicht nur bei normalen Augen, sondern auch bei Blinden, bei denen Lichtschein und Lichtreflexe erloschen waren und nur noch die akkommodative Tätigkeit übrig geblieben war. Goldflam sah eine kleine Anzahl von blinden Patienten — es waren alle intelligente Menschen, die trotz ihrer Blindheit ein reiches inneres Leben führten — mit einem auffallend lebhaften Pupillenspiel. Er bezieht diese Beobachtung auf psychische Momente.

Nach all dem Vorbemerken ergibt sich die Notwendigkeit, bei Messungen bestimmte Versuchskautelen zu beachten, die ich kurz zusammenfassen und erwähnen möchte, wie sie für die am Schlusse angeführten Messungen beachtet wurden.

1. Lichtstärkemessungen (in den Fällen, die für die am Schlusse folgenden Meßergebnisse in Frage kamen mit einem photographischen Belichtungsmesser sog. Justophoth) ergaben in allen Fällen Lichtstärken, die innerhalb der von Schirmer geforderten Grenzen von 100—1100 mk lagen. Die Messungen wurden ausgeführt bei klarem oder völlig bedecktem Himmel. Helle Wolken haben, wie Tange feststellte, einen merklichen Einfluß auf die Meßergebnisse.

2. Dann ist auf genügende Adaptation zu achten. Auch das wurde bei den Messungen beachtet.

3. Die Frage der Konvergenz und Akkommodation ist bei den Kleinkindern und Säuglingen in ihrem Einfluß schwer zu beantworten.

4. Außerdem ist darauf zu achten, daß die Kinder nicht psychisch erregt wurden, daß es in allen Fällen gelungen ist, keine psychische Erregungskomponente in die Messungen zu bringen, glaube ich nicht.

Eine sehr erhebliche Schwierigkeit stellen die bei Kindern oft sehr dunklen Irides dar.

Es wurden 202 Messungen gemacht, an Kindern von einem Tag bis zu 3 Jahren. Die Kinder im Alter von 0—10 Tagen beobachtete ich in der städt. Frauenklinik zu Nürnberg. Aeltere Kinder für meine Messungen fand ich in dem städt. Säuglingsheim Nürnberg, in zwei Mutterberatungsstellen und zwei Nürnberger Kinderkrippen. Es handelte sich in der Hauptsache um gesunde

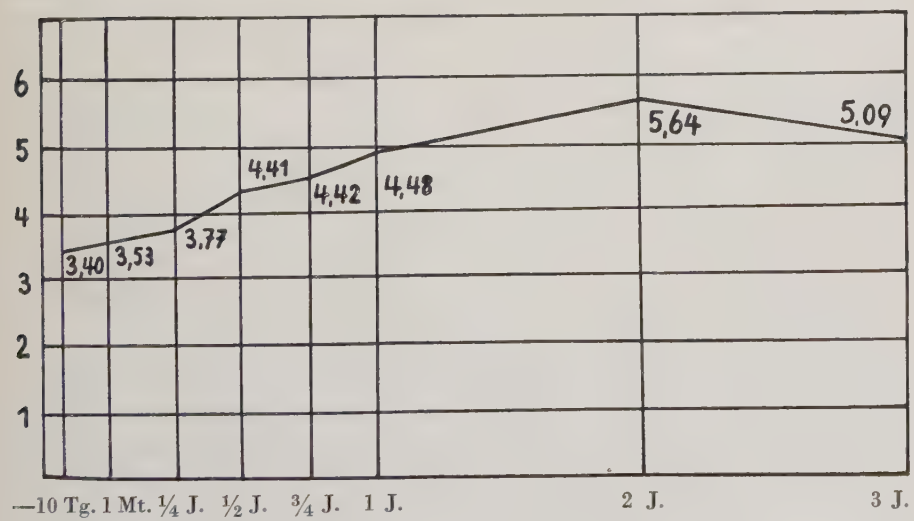
Kinder. Im städt. Säuglingsheim waren wohl auch mehrere Kinder mit Ernährungsstörungen und einige frühgeborene Säuglinge, doch wurden schwerere Kranke oder von der Norm abweichende Kinder in den folgenden Messungen nicht aufgenommen.

Das Pupillometer nach H a a b, mit dem folgende Messungen gemacht wurden, besteht aus einem schmalen Metallstreifen, aus dem Kreise verschiedener Größe ausgestanzt und mit schwarzem Papier hinterklebt sind. Neben den Kreisen befinden sich die Angaben der Größe, und zwar von 1—10 mm um ½ mm größer werdend. Man hält nun das Instrument neben das zu messende Auge und vergleicht. Nach einiger Uebung ist es nicht schwer, die Größe der Pupille mit einer ziemlichen Genauigkeit festzustellen. Man kann dann bald eine Pupille auf ¼ mm messen, indem man feststellt, daß sie größer als der eine und kleiner als der nächst größere Kreis ist. Bei stark oszillierenden Pupillen mißt man die Extreme und nimmt den Mittelwert als Pupillenweite.

Eine allgemeine Zusammenstellung der Pupillenweiten in den verschiedenen Altersstufen ergab folgende Tabelle:

— 10 Tage	1 Monat	Jahre					
		¼	½	¾	1	2	3
3,40	3,53	3,77	4,41	4,42	4,48	5,64	5,09

Als graphische Darstellung ergibt sich folgende Tabelle:



Die Pupillenweite nimmt also von der Geburt bis zum zweiten Lebensjahre zu, um dann wieder etwas abzunehmen. Im dritten Jahre haben sie dann die Werte erreicht, die auch Silberkuhl und Tange (etwas kleiner) bei ihren Messungen fanden, nämlich für Kinder über drei Jahren 4¾—5 mm. Die kleineren Werte der Messungen Tanges sind wohl darauf zurückzuführen, daß er größere Zeitspannen zusammen nimmt, wie zum Beispiel 3—8 Jahre. Auch Pfister fand, daß die Pupillenweite von der Geburt bis zum 3., 4., 5., 6. Lebensjahre zunimmt. Er findet geringere Werte, und zwar von 1,904 mm im 1. Monat bis 3,204 mm bei 2½ Jahren. Dieser Widerspruch läßt sich vielleicht so erklären: Pfister macht seine Messungen um die Mittagszeit bei höchstem Sonnenstand (August bis September) in immer der gleichen Entfernung von einem großen Fenster, das kein direktes Sonnenlicht hatte. Von Lichtstärkemessungen gibt er in seiner Schrift nichts an. Es scheint sich bei seiner Versuchsanordnung um stärkere Lichtintensitäten gehandelt zu haben. Außerdem stammen diese Messungen durchweg von kranken Kindern.

Eine Differenzierung in männlich und weiblich ergibt folgende Werte:

— 10 Tage	1 Monat	Jahre						
		¼	½	¾	1	2	3	
3,50	3,75	3,66	4,46	4,42	4,42	5,37	5,28	♂
3,43	3,31	3,89	4,36	4,42	4,75	5,91	4,90	♀

Diese Differenzierung zeigt, daß eine regelmäßige Beziehung zwischen Pupillenweite und Geschlecht in diesem Alter nicht festzustellen ist, wie auch H. Pfister feststellte. Im späteren Lebensalter verschiebt sich die Beziehung so, daß Frauen weitere Pupillen haben wie Männer.

Eine Differenzierung der Werte nach der Irisfarbe wurde auch vorgenommen. Dabei wurde erst mit 1 Monat begonnen, da es darunter noch keine auch nur angedeutet braunen Augen gab. Auch bei Kindern mit 1 Monat waren es manchmal nur geringe radiäre braune Streifen, die eine spätere Braunfärbung erkennen ließen. Bei diesen Kindern wurde auch vor allem auf die Haarfarbe geachtet. Bei dieser Differenzierung ergab sich folgendes Bild:

1 Monat	Jahre						
	¼	½	¾	1	2	3	
3,74	3,43	4,60	4,47	5,00	5,73	5,46	blau
2,87	3,31	4,27	3,83	4,08	5,27	5,01	braun

Es ergibt sich also, daß blaue Augen (Irides) durchweg etwas größere Pupillen aufweisen als braune. Wenn auch Tange und Silberkuhl keine

Abhängigkeit von der Irisfarbe fanden, so scheint mir doch vorliegendes Ergebnis kein zufälliges zu sein. Vielleicht trifft diese Beobachtung nur auf Kleinkinder zu, die in den Messungen von Tange und Silberkuhl nicht enthalten sind. Auch eine Anordnung, die männliche und weibliche Kinder berücksichtigt, zeigt diese Verhältnisse:

♂

1 Monat	Jahre						
	¼	½	¾	1	2	3	
4,14	3,62	4,42	4,55	5,25	5,42	5,93	blau
3,07	3,24	4,30	3,50	3,87	5,29	5,45	braun

♀

1 Monat	Jahre						
	¼	½	¾	1	2	3	
3,31	4,81	4,78	4,39	4,75	6,05	5,00	blau
2,68	3,38	4,25	4,16	4,30	5,25	4,85	braun

Zum Schlusse noch eine Tabelle, welche die Variationsbreite der Pupillenweiten zeigt:

—10 Tage	1 Monat	Jahre						
		¼	½	¾	1	2	3	
41	23	35	31	17	14	22	19	Zahl der Messungen
5,25	5,50	6,25	6,75	6,25	6,75	6,75	7,00	Maximum
2,75	2,25	2,25	2,75	2,75	2,75	4,25	4,25	Minimum

Kurz zusammenfassend ergibt sich folgendes:

1. *Die Pupillenweite ist individuell sehr verschieden.*
2. *Die Pupillenweite nimmt von der Geburt bis zum 2. Lebensjahre zu, um dann etwas abzunehmen und auf der Größe 4¾—5 mm (nach Tange und Silberkuhl bis zum 12.—15. Jahre) längere Zeit zu verharren.*
3. *Ein Unterschied in der Pupillenweite zwischen Kindern männlichen und weiblichen Geschlechtes ist nicht festzustellen.*
4. *Blaue Irides scheinen etwas größere Pupillen wie braune zu haben.*

Die angegebenen Messungen und Zahlen sind mit größter Sorgfalt gewonnen und doch können sie nur Durchschnittswerte sein. Leider mußte ich bald einsehen, daß die normale Variationsbreite eine so große ist, daß nur ganz grobe Abweichungen, die auch ohne Messungen festgestellt werden können, eine pathologische Bedeutung haben.

Nach all den angeführten Faktoren, die auf die momentane Pupillenweite einen Einfluß haben, ist es klar, daß es trotz genauester Versuchsanordnung nicht möglich ist, eine Pupillenweite der Norm zu finden. Es ist auch nicht möglich, den momentanen, psychischen, vegetativen, innersekretorischen und chemischen Status des Individuums auf eine Norm zu bringen oder in negativem oder positivem Sinn für die Pupillenweite in Rechnung zu setzen. Es ist also dem ärztlichen Fühlen überlassen, alle Komponenten körperlicher und seelischer Herkunft zu erwägen und zu prüfen und sie dann im Verein mit seinem Wissen und seiner Erfahrung zu einem Gesamtbild zu verarbeiten. Nur wenn er das beachtet, wird er sich ein Urteil bilden können, ob die Pupillenweite seines Patienten normal ist oder nicht, ob ein Ueberwiegen des Sympathicus oder des Parasympathicus vorliegt. Es ist also unnötig, eine Pupillenmessung mit den präzisesten Apparaten auf soundsoviele Stellen genau zu machen, da man nie einen Apparat konstruieren wird, mit dem man die seelische Affektlage mit der gleichen Genauigkeit messen kann.

Ich möchte an dieser Stelle nicht versäumen, Herrn Geheimrat Prof. Dr. Jamin meinen aufrichtigsten Dank für die Angabe dieses interessanten Themas und die zahlreichen Anregungen auszusprechen.

Ebenso möchte ich Herrn Stadt-Obermedizinalrat Sanitätsrat Dr. Gänßbauer und Herrn Stadt-Obermedizinalrat Dr. Kollmann hier danken, daß ich in ihren Kliniken die für diese Arbeit notwendigen Messungen vornehmen konnte.

Literatur-Verzeichnis.

O. Schirmer, Archiv für Ophthalmologie 40, 1894.

R. A. Tange, Archiv für Augenheilkunde 46, 1903.

Schadow, Archiv für Ophthalmologie 1882.

W. Silberkuhl, Archiv für Ophthalmologie 1896.

L. Schreiber, Archiv für Ophthalmologie 1906.

E. Hertel, Archiv für Ophthalmologie 1907.

Lutz
Weiß
Goldflam
Haab
Schmidt
Rimpler
Helmholz
Sachs
Abelsdorf
Piltz
} Kurzes Handbuch der Ophthalmologie 1932.

Bumke, Handbuch der gesamten Neurologie.

H. Pfister, Archiv für Kinderheilkunde 1899.

Mein Lebenslauf.

Mein Name ist Rudolf Schuh. Ich wurde am 12. Dezember 1912 zu Lindau, als Sohn des Sanitätsoffiziers im 20. bayer. Infanterieregiment Dr. Karl Schuh und seiner Ehefrau Hedwig Schuh, geb. Eyrich, geboren. Meine Vorfahren sind alle arischer Abstammung.

Zu Beginn des Jahres 1914 wurde mein Vater nach Erlangen abkommandiert. Dort verlebte ich die Zeit des Weltkrieges. Als mein Vater 1919 von der Front zurückkam zogen wir nach Gräfenberg, wo sich mein Vater als prakt. Arzt niederließ. Nach zwei Jahren zogen wir nach Freystadt i. O. In Gräfenberg und Freystadt besuchte ich die Volksschule. Dann trat ich in die Alte Oberrealschule in Nürnberg über, die ich Ostern 1932 absolvierte. Ich widmete mich dem medizinischen Studium zunächst an der Universität Rostock, wo ich August 1934 die ärztliche Vorprüfung ablegte. Ich studierte dann zwei Semester an der Universität München und vom Wintersemester 1935/36 ab an der Universität Erlangen. Meine Ferien benutzte ich vor allem zu praktischen Arbeiten als Famulus am städt. Krankenhaus zu Nürnberg, dem Cnopf'schen Kinderspital und den Alsterdorfer-Anstalten zu Hamburg.

Am 13. November 1937 bestand ich das Medizinische Staatsexamen an der Universität Erlangen. Zur Zeit bin ich Medizinalpraktikant am Städtischen Krankenhaus Nürnberg.

Am 8. 5. 1933 trat ich in die SA. ein. Später trat ich in das NSKK. über. Beim Reitersturm 1/111 Rostock machte ich die Prüfung für das Reiterabzeichen und wurde zum Sturmmann befördert. Im Frühjahr 1934 genügte ich meiner Arbeitsdienstpflicht bei der Stammabteilung 73/1 zu Güstrow i. Meckl.

Vom 17. 3. 1936 bis zum 29. 7. 1936 diente ich bei der 3. (M.G.) Kompagnie des Ergänzungs-Bataillons 35 in Nürnberg und wurde als Gefreiter der Reserve und Reserveoffiziersanwärter entlassen.

Ich versichere hiermit, daß meine Angaben wahrheitsgemäß sind und daß ich mich bei dieser Arbeit keiner unerlaubten Mittel bedient habe.